



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
Secretaría de Desarrollo Institucional
Dirección General de Cómputo y de Tecnologías de Información y Comunicación
Coordinación de Tecnologías para la Educación – h@bitat puma

TICómetro 2017

Cuestionario diagnóstico sobre habilidades digitales a
estudiantes de primer ingreso a la UNAM.

Resultados de la aplicación en la Facultad de Medicina	Generación 2018
--	---------------------------

Índice

RESUMEN EJECUTIVO	1
1. PRESENTACIÓN	2
1.1 PROPÓSITOS DEL DIAGNÓSTICO	3
1.2 HABILIDADES DIGITALES EVALUADAS	3
1.3 CARACTERÍSTICAS DEL INSTRUMENTO	4
1.4 CONDICIONES TÉCNICAS DE APLICACIÓN	10
2. RESUMEN DE RESULTADOS	11
2.1 POBLACIÓN	11
2.2 NIVEL DE ACCESO A TIC	11
2.3 RESULTADOS POR ASIGNATURA	15
3. CONCLUSIONES	23
BIBLIOGRAFÍA	26

Índice de figuras

Figura 1. Primer ejemplo de tipo de preguntas.....	4
Figura 2. Segundo ejemplo de tipo de preguntas.....	5
Figura 3. Tercer ejemplo de tipo de preguntas.....	6
Figura 4. Cuarto ejemplo de tipo de preguntas.....	6
Figura 5. Ejemplo de reactivo con simulador de motor de búsqueda en Internet.....	7
Figura 6. Ejemplo de imagen como opciones de respuesta.	7
Figura 7. Ejemplo de reactivo basado en una imagen donde se arrastran cajas de texto.....	8
Figura 8. Ejemplo de reactivo de ordenamiento de pasos para realizar un procedimiento a partir de imágenes.....	8
Figura 9. Nivel de habilidad en el uso de TIC con “cinta estilo karate”.	9
Figura 10. Participación de alumnos.	11
Figura 11. Internet en casa.....	12
Figura 12. Frecuencia de asistencia a café Internet.	12
Figura 13. Dispositivos a los que tienen acceso.....	13
Figura 14. Plan de datos para móviles.	14
Figura 15. Uso de dispositivos personales.	14
Figura 16. Experiencia en programación.....	15
Figura 17. Participación de alumnos por asignatura.....	16
Figura 18. Actividades que con sus dispositivos realizan los alumnos Informática Biomédica.	18
Figura 19. Experiencia en programación de estudiantes de Informática Biomédica.	19

Índice de tablas

Tabla 1. Internet en casa por asignatura.....	17
Tabla 2. Frecuencia de asistencia a café Internet por asignatura.....	17
Tabla 3. Dispositivos a los que tienen acceso por asignatura.	17
Tabla 4. Cinco combinaciones más frecuentes de dispositivos por asignatura.....	18
Tabla 5. Plan de datos para móviles por asignatura.	18
Tabla 6. Cintas obtenidas por los estudiantes de cada asignatura.	19
Tabla 7. Distribución de puntos por rango por asignatura.....	20
Tabla 8. Cintas obtenidas por hombres y mujeres en cada asignatura.	20
Tabla 9. Cintas y su porcentaje por bachillerato de procedencia con mayor frecuencia en cada asignatura.	21
Tabla 10. Perfil de desempeño por asignatura.	21

Resumen Ejecutivo

El TICómetro® es un instrumento de evaluación diagnóstica que surge en el 2012 con el propósito de contar con información sobre el nivel de habilidades en el uso de TIC de los estudiantes de nuevo ingreso a la UNAM. Actualmente responde, entre otros, al Programa Estratégico 7 del Plan de Desarrollo Institucional 2015-2019, al contribuir con datos de gran valor para formular la estrategia de integración de TIC en las actividades educativas y la formación de profesores en los planteles universitarios.

Los temas que se abordan en el cuestionario se definen a partir de la matriz de habilidades digitales diseñada por la Coordinación de Tecnologías para la Educación- h@bitat puma de la Dirección General de Cómputo y de Tecnologías de Información y Comunicación (DGTIC). Como cada año, el TICómetro® fue evaluado como instrumento valorando la confiabilidad de sus reactivos.

En este informe se muestran, en tres apartados, los resultados obtenidos por los estudiantes de primer y segundo año de la Facultad de Medicina de la UNAM:

1. Nivel de participación:

La aplicación se realizó del **13 al 17 de noviembre de 2017** con los estudiantes de **Informática Biomédica 2**, y del **27 de noviembre al 1 de diciembre de 2017** con los estudiantes de **Informática Biomédica 1**. El cuestionario se respondió en las instalaciones de cómputo de la Facultad de Medicina. En ese periodo contestaron el cuestionario 2,097 estudiantes de un total de 2,486. El 58% fueron estudiantes del primer año de la carrera y el 42% del segundo año.

2. Nivel de acceso:

El **97%** de los estudiantes evaluados manifestaron tener **acceso a Internet**. El **28% visita un café Internet** al menos una vez a la semana. La mayor frecuencia de acceso es a tres dispositivos: laptop, celular con sistema operativo Android y computadora de escritorio.

3. Nivel de habilidad en el uso de TIC:

La **calificación promedio** en esta generación es de **7.04**. El **73%** de los estudiantes **obtuvo cinta azul**, esto es, una calificación entre 6 y 8.5. Por género, participó **65%** de mujeres y **35%** de hombres. Los **rubros de mayor dificultad** para esta segunda generación son los que integran el tema Procesamiento y administración de la información, principalmente el rubro medios digitales. Otro rubro que presenta dificultades es el de seguridad del equipo y los datos.

1. Presentación

El TICómetro® es un instrumento de evaluación de habilidades digitales diseñado por la Coordinación de Tecnologías para la Educación- h@bitat puma de la Dirección General de Cómputo y de Tecnologías de Información y Comunicación (DGTIC). El diagnóstico surge en 2012, a partir de la línea rectora I del Plan de Desarrollo Institucional 2011-2015, en el cual se proponía el programa I, “Mejorar la calidad y pertinencia de los programas de formación de los alumnos de la UNAM e incrementar la equidad en el acceso a aquellos métodos, tecnologías y elementos que favorezcan su preparación y desempeño.” En dicho programa se incluía el proyecto I.4., “Garantizar que todos los alumnos de primer ingreso tengan un manejo adecuado de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación.”

Para tal efecto, se consideró necesario contar con información sobre el nivel de habilidades en el uso de TIC que tienen los estudiantes que ingresan a la licenciatura, en este caso, Facultad de Medicina.

Posteriormente, el TICómetro® continuó aplicándose dado que la información obtenida resultó valiosa para la toma de decisiones y para la construcción del perfil de ingreso de los estudiantes en relación con la tecnología.

Actualmente, el TICómetro® representa un instrumento de evaluación de habilidades digitales que aporta datos valiosos para pensar la estrategia de integración de TIC en las actividades educativas, la formación de profesores y las prioridades en relación con la dotación de infraestructura en los planteles universitarios. Responde, entre otros, al Programa Estratégico 7 del Plan de Desarrollo Institucional 2015-2019:

7. Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) y Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC)

Líneas de acción orientadas a: El acceso, uso, aplicación y desarrollo de las Tecnologías de Información y Comunicación para la mejora del ejercicio y cumplimiento óptimo de las funciones sustantivas de la Universidad, así como al uso de las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento para las actividades educativas.

En el presente informe se muestran los datos de la segunda aplicación del TICómetro® en la Facultad de Medicina de la UNAM. En estos años, la tecnología ha continuado avanzando y modificándose. Los reportes nacionales indican un aumento en el acceso a Internet y a los dispositivos móviles. Además, han cambiado las formas en que se da solución a diversos problemas relacionados con el uso eficiente de las TIC. Un ejemplo de esto es la ampliación de servicios en la nube, que ahora significan la mejor opción en términos de almacenamiento y respaldo de la información. Como cada año, el TICómetro® fue evaluado como instrumento valorando la confiabilidad de sus reactivos.

I.1 Propósitos del diagnóstico

- Obtener información para la toma de decisiones encaminadas a la incorporación y el uso de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en las actividades académicas.
- A partir de los datos registrados por los estudiantes, caracterizar el perfil de nuevo ingreso a la licenciatura en relación con sus habilidades en el uso de TIC.

I.2 Habilidades digitales evaluadas

En h@bitat puma se definieron las habilidades digitales como el *saber* y *saber hacer* que permiten resolver problemas a través de recursos tecnológicos (hardware y software) para comunicarse y manejar información. Esta definición se enmarca en la noción de alfabetización digital, fundada en la capacidad de los individuos para acceder a la información, evaluar su validez, transformarla para apropiársela y comunicarla, haciendo uso de tecnologías digitales.

El diseño del cuestionario se fundamenta en una matriz de habilidades construida en la DGTIC que toma como referencia diversos estudios y estándares nacionales e internacionales:

- *ICDL (International Computer Licence Driving)*. Estándares internacionales que certifican conocimientos y habilidades en uso de TIC para jóvenes de ingreso a la educación media superior.
- *CompTIA*. Estándares internacionales que certifican conocimientos y competencias en uso de TIC para jóvenes de ingreso a la educación superior.
- *ISTE (International Society of Technology in Education)*. Estándares en competencias tecnológicas para la educación básica.
- *PISA (Program for International Student Assessment)*. Lectura digital.
- *CONOCER (Consejo Nacional de Normalización y Certificación)*. Estándares de competencias para el sector educativo. Habilidades digitales en procesos de aprendizaje.
- *I-Skills. Association of Colleges and Research Libraries (ACRL)*.
- *SIMCE TIC (Sistema de Medición de la Calidad de la Educación)*. Evaluación sobre competencias en TIC realizada por el Ministerio de Educación en Chile en 2012.

En el TICómetro[®] se evaluaron cuatro temas relacionados con el uso de TIC:

1. Procesamiento y administración de la información. Los reactivos de este tema abordan aspectos que tienen que ver con la organización de la información, edición de medios digitales, uso del procesador de textos, la hoja de cálculo y el presentador electrónico.
2. Búsqueda, selección y validación de la información. Considera el uso adecuado del navegador, criterios y estrategias de búsqueda, así como servicios en línea.
3. Comunicación y colaboración en línea. El correo electrónico, redes sociales y dispositivos móviles son rubros de este tema.
4. Seguridad. Contempla el uso de antivirus, navegación segura por Internet, así como seguridad de la información y de los dispositivos móviles.

I.3 Características del instrumento

En la Coordinación de Tecnologías para la Educación se considera que las habilidades sólo pueden evaluarse con tareas concretas donde el saber hacer y los saberes sobre el hacer se pongan en juego al resolver un problema. Para tal propósito lo ideal sería poner a los estudiantes en situaciones donde interactuaran con las herramientas tecnológicas. Pero esto no es posible si se pretende evaluar una población numerosa como la de la UNAM. Otra alternativa es programar software de simulación de entornos y herramientas TIC, tal como sucede en las evaluaciones y certificaciones antes mencionadas. La opción que elegimos fue diseñar un cuestionario que respondiera a varias restricciones de la población evaluada y a las condiciones institucionales para realizar el diagnóstico.

El TICómetro® está construido sobre la plataforma Moodle por la gran ventaja de automatizar la calificación del diagnóstico y obtener datos estadísticos básicos mediante el módulo Cuestionario. Dado que es una plataforma de código abierto, fue posible realizar modificaciones para integrar opciones de respuesta con imágenes y simuladores de hoja de cálculo, procesador de texto y motor de búsqueda en Internet, de manera que fuese posible presentar a los estudiantes situaciones lo más cercanas a la realidad en el uso de las TIC.

Con estas condiciones, el TICómetro® se diseñó con 30 preguntas, 3 simuladores y 6 ítems de datos poblacionales. Las preguntas se seleccionan de manera aleatoria dentro de un banco de reactivos. En cada pregunta las opciones de respuesta cambian de orden cada vez que un alumno ingresa al cuestionario.

Los reactivos son de diferente tipo: de opción múltiple con respuestas de texto o imágenes; preguntas de arrastrar texto sobre imagen o texto sobre texto; y tres simuladores, navegación en Internet, hoja de cálculo y procesador de texto, donde los estudiantes resuelven actividades concretas. Todos los reactivos se califican automáticamente.

A continuación, se muestran algunos ejemplos de preguntas. Cabe destacar que todas se diseñaron como problemas a ser resueltos por el estudiante, para lo cual debe poner en juego conocimientos y habilidades en el uso de TIC.

Figura 1. Primer ejemplo de tipo de preguntas.

Tema: Procesamiento y administración de la información.
Rubro: Funcionamiento de la computadora.

Habilidad: Identificar unidades de transmisión de información (Bits por segundo, Kbps, Mbps, Gbps).

Pregunta: Tienes que decidir qué plan de conexión a Internet te conviene más para contratar en casa. Para eso tendrás que tomar en cuenta varios aspectos, entre ellos, la velocidad de transmisión de datos que te ofrecen diferentes empresas. ¿Cuál de las siguientes opciones es la mejor en cuanto a velocidad de transmisión de datos?

Plan de Internet \$300 mensuales 3 Mbps	Plan de Internet \$300 mensuales 10 Mb	Plan de Internet \$300 mensuales 5 Mbps	Plan de Internet \$300 mensuales 10 Kbps
0%	0%	100%	0%

Figura 2. Segundo ejemplo de tipo de preguntas.

Tema: Procesamiento y administración de la información.

Rubro: Procesador de texto.

Habilidad: Dar formato a un texto

Pregunta: En las siguientes imágenes se muestran algunos ejemplos de formatos que se pueden manejar con el procesador de palabras. Arrastra a un lado de cada imagen, la herramienta idónea para obtener ese formato.

The screenshot shows a word processor interface with three text samples and a toolbar. The first sample is a table with two columns: 'Lengua' and 'Horarios de clase'. The second sample is a poem titled 'LA QUE SE FUE' by José Alfredo Jiménez, with two columns of text. The third sample is a list titled 'Ríos más largos del mundo' with nine items. The toolbar at the bottom has four icons: 'Tabla' (Table), 'Cuadro de texto' (Text Box), 'Columnas' (Columns), and 'WordArt'.

Algunos reactivos de hoja de cálculo y de procesador de textos se presentan en simuladores para facilitar la evaluación de habilidades en un contexto lo más próximo a la situación real. No se utilizaron herramientas de marcas conocidas, sino simuladores donde se pueden realizar las acciones básicas de cualquier hoja de cálculo o procesador. En estas preguntas se solicitan varias acciones.

Los reactivos de simulador pueden evaluar tanto si es correcto el procedimiento como el resultado; o bien, sólo revisar el resultado, dando libertad al estudiante para utilizar los caminos que conoce.

Figura 3. Tercer ejemplo de tipo de preguntas.

La siguiente tabla muestra una lista de productos que se venden en una tienda.

- Haz el cálculo de la ganancia de cada producto en la columna D usando la fórmula correspondiente y utilizando referencias a las celdas. No utilices los valores numéricos de cada celda sino su nombre.
- En la celda D8 calcula el total de ganancias de la venta de un producto de cada uno usando la función "suma".

Answer:

	A	B	C	D	E	F
1	artículos	costo	precio de venta	ganancia		
2	pan	3	3.5			
3	forraje	25	26			
4	leche	11.5	12			
5	azúcar	12	12.5			
6	cigarros	19	20.5			
7	aceite	16	16.5			
8						

En el caso del procesador de texto se evalúa el uso de las herramientas, no la redacción. Por tanto, principalmente se solicitan actividades de edición.

Figura 4. Cuarto ejemplo de tipo de preguntas.

Quieres compartir una receta con algunos amigos y necesitas ordenar la información para que quede presentable y sean claros los pasos. Organiza la información de la siguiente manera.

- Título centrado, en negritas y en tamaño de 14 puntos
- Subtítulos (Ingredientes y Modo de preparación) en negritas
- Ingredientes indentados (es decir, con un pequeño margen a la izquierda)
- Indicaciones de la preparación enlistadas y numeradas usando la herramienta correspondiente del procesador de textos.

Respuesta:

RECETA DE PIE DE LIMÓN

Ingredientes

- 1 lata de lechera
- 1 lata de leche evaporada
- 3 paquetes de galleta María
- 6 limones
- 1 1/2 barras de mantequilla

Modo de preparación:

1. En la licuadora mezcla la lechera junto con la leche evaporada.

El tercer simulador mide las habilidades relativas a la búsqueda y evaluación de la información. Se trata de un entorno similar a una búsqueda en Google en el cual se delimitan los dominios que aparecen en la consulta y se define el sitio que se considera correcto como respuesta al reactivo. El usuario debe plantear

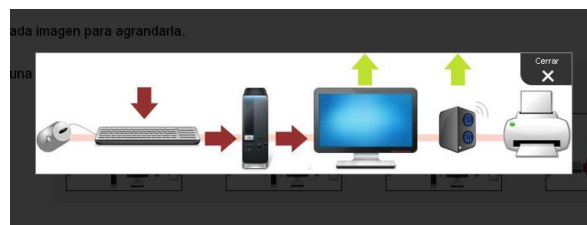
la búsqueda y seleccionar un sitio. Puede navegar y explorar los resultados antes de decidir qué respuesta elegir.

Figura 5. Ejemplo de reactivo con simulador de motor de búsqueda en Internet.



En los reactivos que presentan imágenes como opciones de respuesta éstas pueden ampliarse al dar clic sobre ellas. Esto permite al estudiante analizar la información que se presenta en la imagen para decidir qué opción es la correcta.

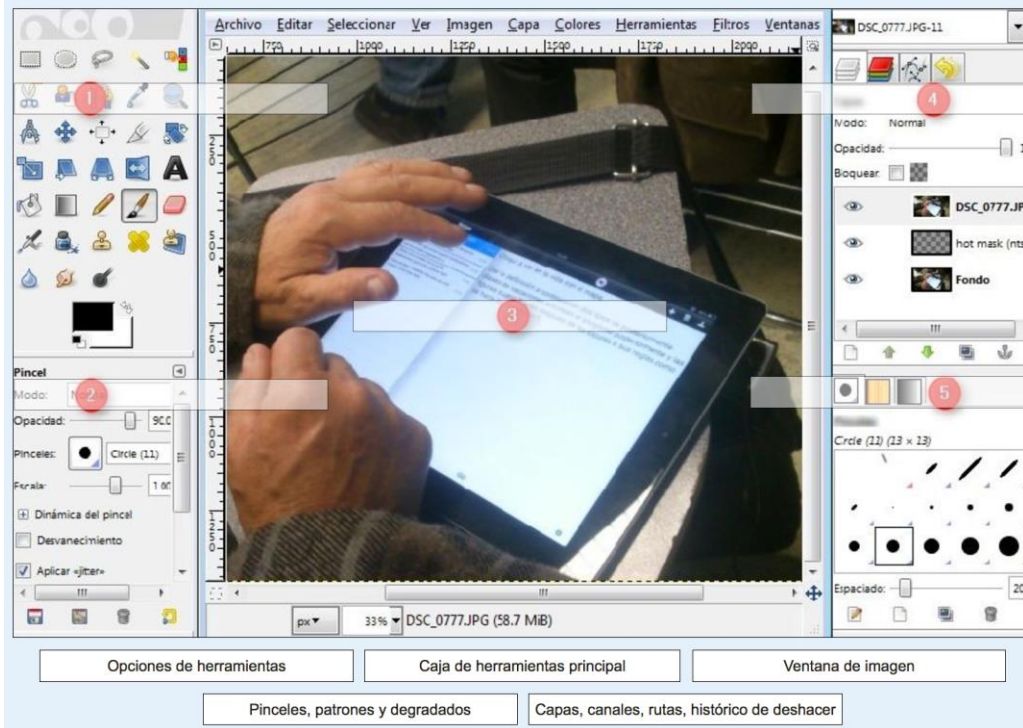
Figura 6. Ejemplo de imagen como opciones de respuesta.



Otros reactivos permiten evaluar lo que los estudiantes conocen acerca de las interfaces de los programas a partir de una imagen en la que deben identificarse áreas o herramientas, como en el siguiente ejemplo:

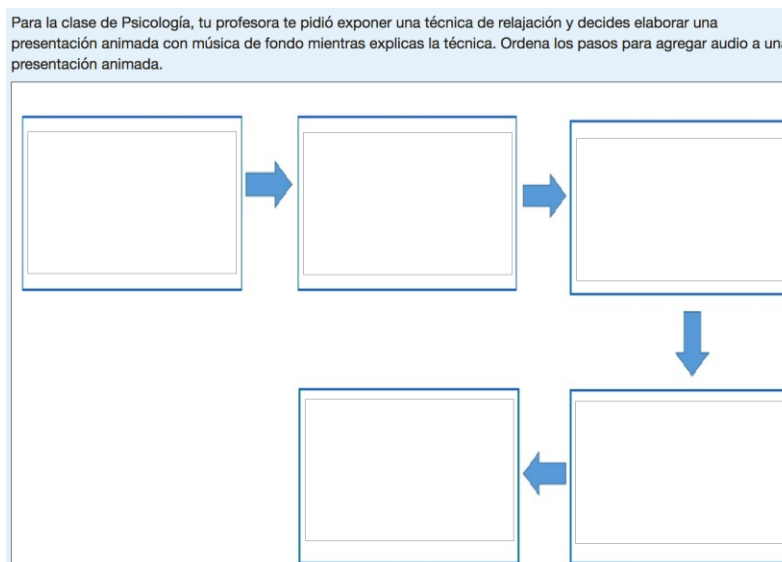
Figura 7. Ejemplo de reactivo basado en una imagen donde se arrastran cajas de texto.

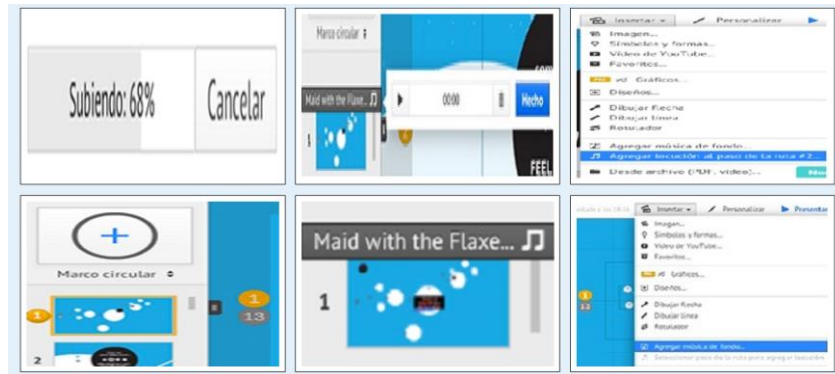
Arrastra los enunciados que se encuentran en la parte inferior y colócalos encima de la imagen en el número que les corresponda con el fin de señalar las áreas que componen un editor de imagen.



Finalmente, otro tipo de reactivos apunta a ordenar pasos de un procedimiento a partir de imágenes, como el que se presenta en la Figura 8:

Figura 8. Ejemplo de reactivo de ordenamiento de pasos para realizar un procedimiento a partir de imágenes.





Al finalizar el cuestionario el resultado se reporta automáticamente al estudiante. Se le otorga una “cinta estilo karate” que define el nivel de habilidad en el uso de TIC: blanca (principiante), naranja (medio), azul (buen nivel) o negra (avanzado) (Figura 9).

Estas “cintas estilo karate” agrupan los siguientes rangos de calificaciones:

- Cinta blanca: 0 a 30 puntos.
- Cinta amarilla: 30.1 a 60 puntos.
- Cinta azul: 60.1 a 85 puntos.
- Cinta negra: 85.1 a 100 puntos.

El puntaje numérico no es visible al estudiante, pero se utiliza para los análisis posteriores.

Figura 9. Nivel de habilidad en el uso de TIC con “cinta estilo karate”.



I.4 Condiciones técnicas de aplicación

El TICómetro® se aplicó en las aulas de Informática Biomédica de la Facultad de Medicina, lo que facilitó la conectividad, el acceso a infraestructura con características adecuadas para desplegar los diferentes tipos de preguntas y la asesoría a los estudiantes para que ingresaran al instrumento.

A pesar de que todos los estudiantes tuvieron que contestar preguntas que utilizan simuladores, los resultados de esos reactivos no fueron contabilizados en las calificaciones para poder comparar datos con las generaciones anteriores.

2. Resumen de resultados

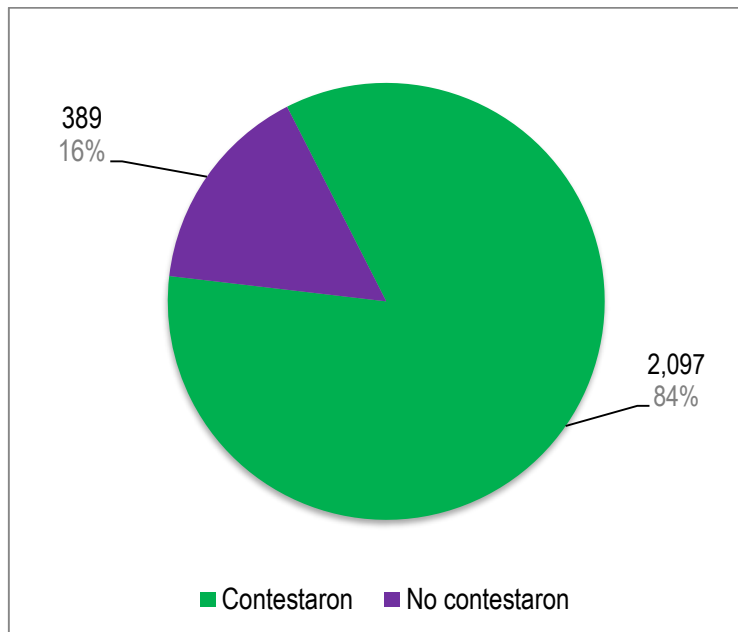
Los resultados se presentan por porcentaje de participación (población), nivel de acceso a TIC, nivel de habilidad en el uso de TIC y rubros que presentan mayor dificultad para los estudiantes.

2.1 Población

El TICómetro® se aplicó a todos los estudiantes de primer y segundo año que cursan las asignaturas de Informática Biomédica I y 2 de la licenciatura de Médico Cirujano que imparte la Facultad de Medicina. La aplicación se realizó en dos períodos, el primero del 13 al 17 de noviembre de 2017; y el segundo, del 27 de noviembre al 1 de diciembre del mismo año.

Contestaron el cuestionario **2,097** estudiantes de un total de 2,486 alumnos que cursan Informática Biomédica (IB). Esto representa el **84%** de la población total.

Figura 10. Participación de alumnos.

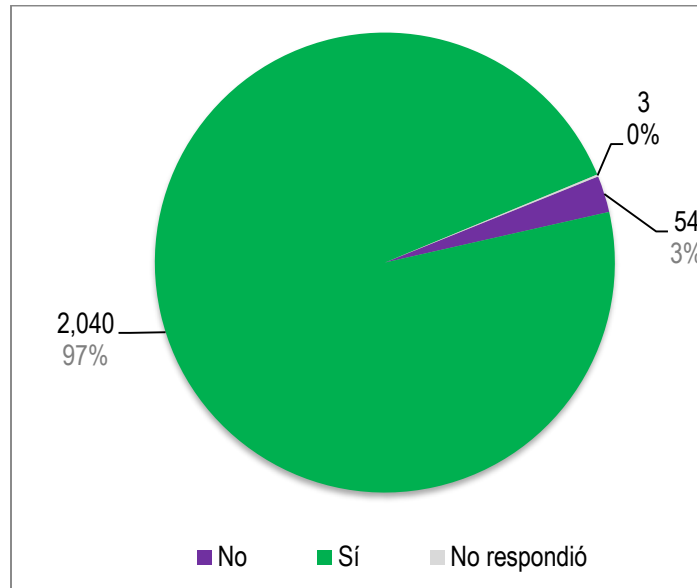


La organización al interior de la Facultad a cargo del Departamento de Informática Biomédica permitió lograr una aplicación en la que más del 80% de los estudiantes de cada asignatura respondió el instrumento.

2.2 Nivel de acceso a TIC

Las preguntas acerca del acceso a TIC se refieren a tener acceso a Internet desde una conexión doméstica y al tipo de dispositivos con los que cuentan los estudiantes. Incluimos también una pregunta sobre la frecuencia con la que acuden a un café Internet. Las figuras 11 y 12 muestran los resultados de las preguntas relacionadas con la conectividad.

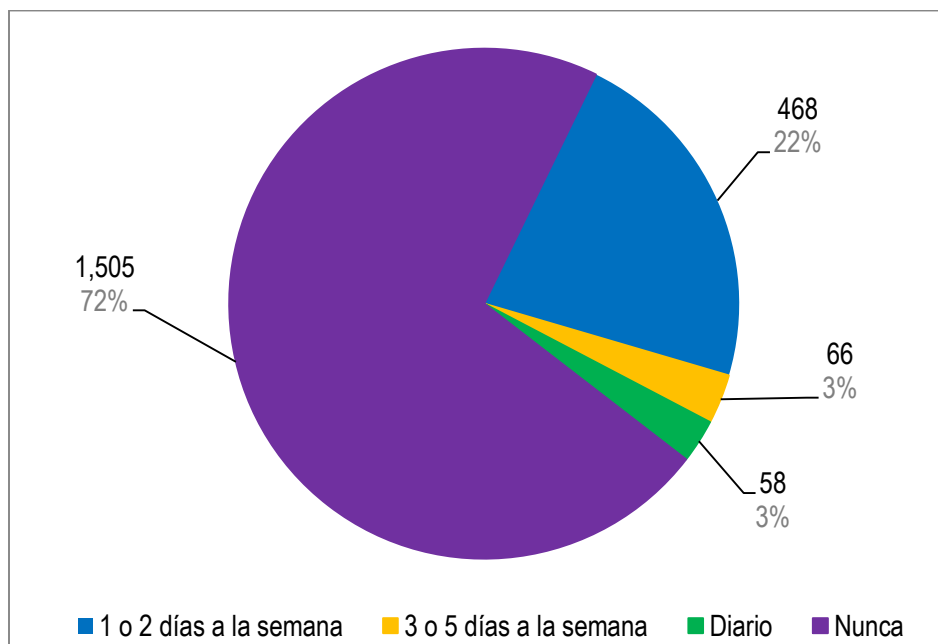
Figura 11. Internet en casa.



Es importante destacar que, como en las evaluaciones anteriores, estos niveles de acceso a TIC en relación con la conectividad (94% de la población evaluada) son superiores a los que reporta la AMIPCI como promedio nacional (65.5% de los mexicanos se conecta a Internet desde diferentes lugares, según el informe 2016) y el INEGI (59.5% según el informe 2016). El INEGI también reporta que el acceso a Internet es un fenómeno urbano ya que, el 86% de los hogares con acceso se ubican en las ciudades.

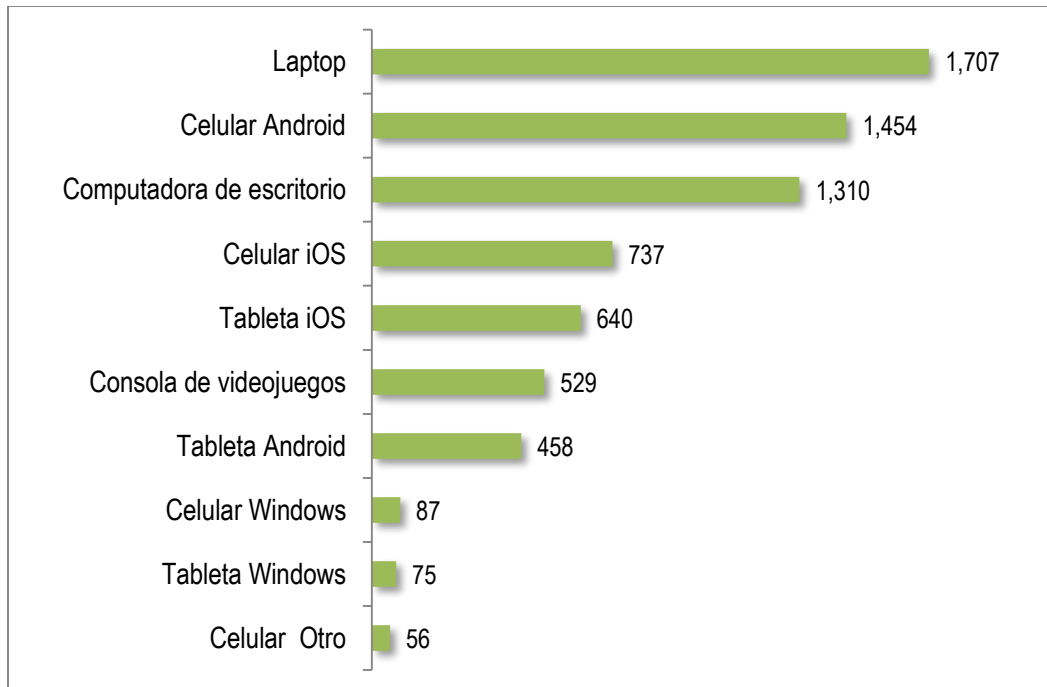
Los datos son consistentes con los que se obtienen de la pregunta que aborda la frecuencia con que los alumnos acuden a un café Internet (Figura 12). La mayoría nunca asiste a un café Internet y los que asisten diariamente representan menos del 3%.

Figura 12. Frecuencia de asistencia a café Internet.



Con respecto al tipo de dispositivo, solo dos estudiantes señalaron no contar con algún dispositivo de cómputo. Como se observa en la Figura 13, destaca el acceso a la laptop como dispositivo de mayor acceso (1,707), seguido del celular con sistema operativo Android (1,454) y de la computadora de escritorio (1,310) que ocupa el tercer lugar.

Figura 13. Dispositivos a los que tienen acceso.



Nota. La suma de menciones es superior al total de estudiantes evaluados por tratarse de selecciones combinadas.

Encontramos un total de **7,053** dispositivos de cómputo lo que nos indica que los estudiantes evaluados cuentan con más de uno. La combinación más frecuente es la del celular Android y la computadora de escritorio con 212 menciones, le sigue la del celular Android y laptop con 204 menciones; en tercer lugar, se encuentra el celular Android y la computadora de escritorio con 124 menciones. También es posible encontrar combinaciones de tres, cuatro, cinco y hasta nueve dispositivos.

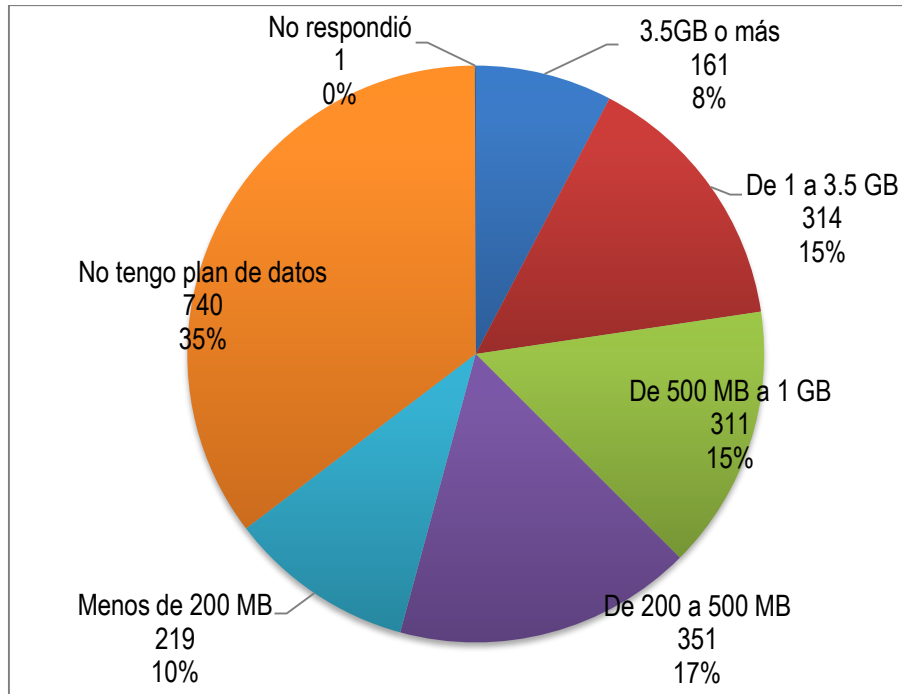
Ahora bien, si agrupamos los dispositivos móviles que pueden conectarse a Internet (laptops, tabletas y celulares), observamos que hay **5,214** dispositivos que posiblemente requieren conectarse a la red inalámbrica del plantel, en el caso de que los estudiantes intenten conectarse.

El incremento del teléfono celular con sistema operativo Android continúa siendo una tendencia clara, superando, en esta generación, a cualquier otro tipo de dispositivo de cómputo. Sin embargo, el hecho de contar con un teléfono inteligente no supone que tengan acceso a Internet ni que lleven esos dispositivos a los planteles.

Para explorar estas dos situaciones, en esta generación incluimos dos nuevas preguntas. La primera, relacionada con la conectividad móvil, se refiere a la capacidad de contar con datos en los teléfonos inteligentes. La segunda pregunta se refiere a las actividades que realizan en la escuela con sus dispositivos.

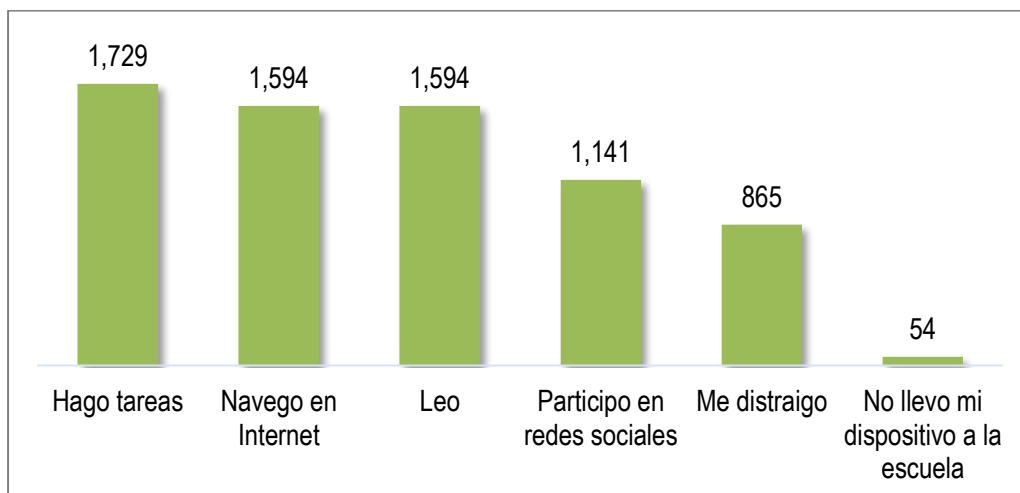
Con respecto a la conectividad contratada para teléfonos inteligentes encontramos que el 35% no cuenta con plan de datos. Los que sí cuentan con plan de datos tienen un acceso limitado a Internet pues la mayoría se encuentra en un rango menor a 1 GB, como puede observarse en la Figura 14.

Figura 14. Plan de datos para móviles.



En relación con el uso de los dispositivos en la escuela, la pregunta ofrecía 6 opciones de respuesta de las cuales los estudiantes podían elegir más de una. La Figura 15 muestra las actividades más frecuentes que los estudiantes declaran hacer en la escuela con sus dispositivos personales.

Figura 15. Uso de dispositivos personales.

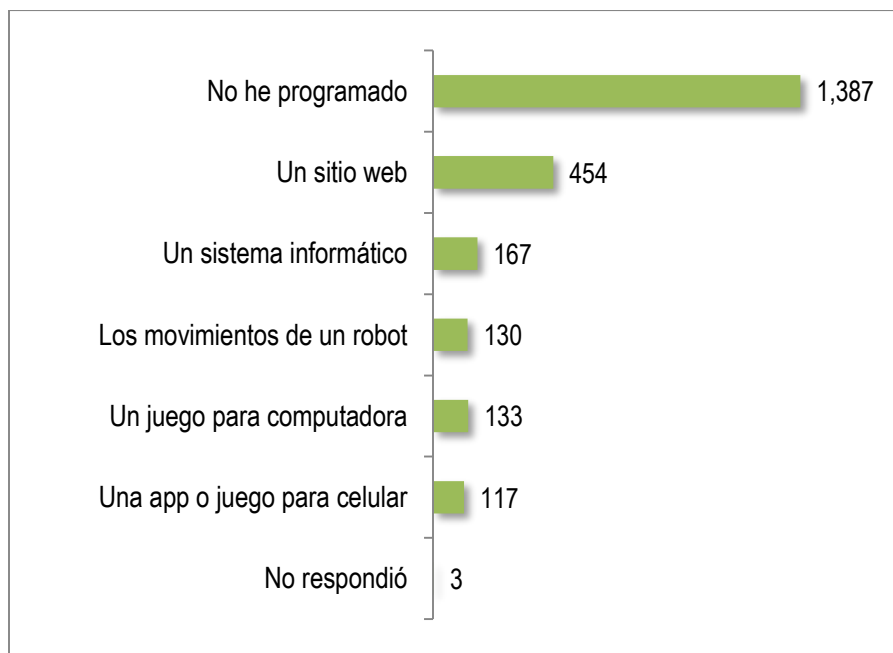


Nota. La suma de menciones es superior al total de estudiantes evaluados por tratarse de selecciones combinadas.

Hacer tareas es la actividad más frecuente, acompañada de navegar en Internet y leer. Para planear actividades que requieran el uso de dispositivos móviles es importante considerar que existe la posibilidad de que los alumnos no los lleven a la escuela.

Finalmente, en esta generación incluimos una tercera nueva pregunta relacionada con la experiencia de los estudiantes en la programación. Esto, dado que el pensamiento computacional se ha incluido en las matrices de habilidades digitales generadas por diversos países a partir de los lineamientos de la UNESCO. En México, puede observarse en el Nuevo Modelo Educativo de la Secretaría de Educación Pública, en el cual el pensamiento computacional aparece como habilidad para el nivel básico, definido como: “El proceso que trasciende el consumo de TIC y deriva en la creación de herramientas tecnológicas mediante un pensamiento lógico, matemático y algorítmico”. (SEP, 2016: p. 44). La Figura 16 muestra los datos obtenidos en esta pregunta.

Figura 16. Experiencia en programación.



Nota. La suma de menciones es superior al total de estudiantes evaluados por tratarse de selecciones combinadas.

Si bien la gran mayoría no cuenta con experiencia en programación (58%), es interesante saber que el 42% sí ha programado alguna vez y tiene habilidades en ese ámbito, sobre todo en lo que se refiere a sitios web.

2.3 Resultados por asignatura

A continuación, se presentan los resultados obtenidos por los alumnos de primer y segundo año de forma separada para poder comparar los datos de primer ingreso de esta generación con los de la generación 2017. Además, de este modo también podremos comparar el desempeño entre las dos asignaturas con la

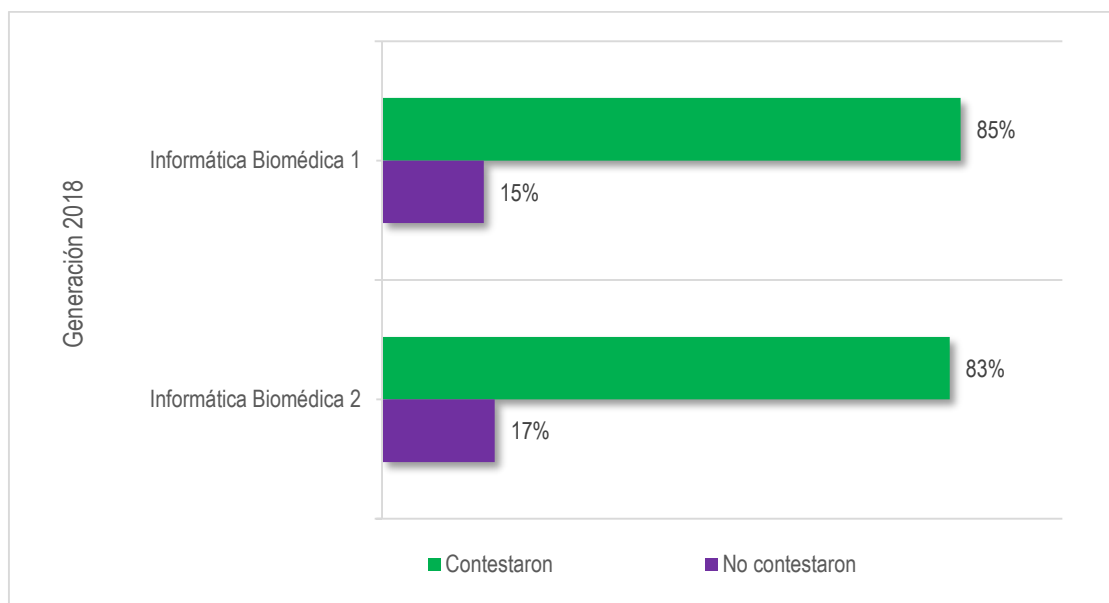
hipótesis de que los estudiantes de Informática Biomédica 2 deberían presentar mejor desempeño por haber cursado Informática Biomédica 1.

a) Nivel de participación

Como ya se mencionó, la participación en el TICómetro® a nivel Facultad fue del **84%** con **2,097** estudiantes que respondieron el cuestionario.

La aplicación se planeó para que los alumnos Informática Biomédica 1 fueran los primeros en contestar el cuestionario, dos semanas después participaron los alumnos de Informática Biomédica 2. En ambos conjuntos de estudiantes la aplicación se realizó durante cinco días hábiles. La participación de alumnos por asignatura se muestra en la Figura 17.

Figura 17. Participación de alumnos por asignatura.



En la generación 2018 la respuesta de los estudiantes de Informática Biomédica 1 fue superior al 80%. Sin embargo, estuvo seis puntos porcentuales debajo de lo que se presentó en la generación 2017, ya que pasó de 91% (1,275) a 85% (1,221) estudiantes.

b) Nivel de acceso a TIC

Para determinar el nivel de acceso a las TIC tomamos en cuenta dos factores: el acceso a Internet (desde el hogar y con plan de datos para móviles) y la cantidad y tipo de dispositivos con que cuenta cada estudiante. En la generación 2018 el 97% de los estudiantes declaró tener acceso a Internet desde casa. Este porcentaje es similar entre las dos asignaturas (Tabla I). Con respecto a la generación 2017, éste no tiene ninguna variación.

Tabla 1. Internet en casa por asignatura.

Asignatura	Internet en casa					
	Sí		No		No respondió	
	Alumnos	%	Alumnos	%	Alumnos	%
Informática Biomédica 1	1190	97.5%	29	2.4%	2	0.2%
Informática Biomédica 2	850	97%	25	2.9%	1	0.1%

Los datos que se obtienen en la pregunta acerca de la frecuencia con la que asisten a un café Internet nos llevan a pensar que este nivel de acceso es cercano a la realidad ya que la mayoría declara que nunca asiste a un café Internet. En la Tabla 2, se observa que entre el 70% y el 74% de los estudiantes nunca acude a un café Internet.

Tabla 2. Frecuencia de asistencia a café Internet por asignatura.

Asignatura	Frecuencia visita a café Internet; Informática Biomédica							
	1 o 2 días a la semana		3 o 5 días a la semana		Diario		Nunca	
	%	Alumnos	%	Alumnos	%	Alumnos	%	Alumnos
Informática Biomédica 1	25%	304	3%	38	2.1%	26	70%	853
Informática Biomédica 2	19%	164	3%	28	4%	32	74%	652

Con respecto a la cantidad y tipo de dispositivos a los que tienen acceso los alumnos, observamos que en las dos generaciones de Informática Biomédica predomina el acceso a algún tipo de celular, a la laptop y a la computadora de escritorio. El celular con sistema operativo Android es el de mayor uso.

En la Tabla 3, presentamos la cantidad y tipo de dispositivos que declaran tener los estudiantes por asignatura en la generación 2018.

Tabla 3. Dispositivos a los que tienen acceso por asignatura.

Asignatura	Dispositivo				
	Celular (Android, iOS, Windows 8, Otro)	Laptop	Computadora de escritorio	Tableta (Android, iOS, Windows 8)	Consola de videojuegos
Informática Biomédica 1	1,387	999	745	620	320
Informática Biomédica 2	947	708	565	553	209

Nota. La suma de menciones de cada dispositivo es mayor al total de estudiantes ya que podían elegir más de una opción.

Debido a que cada alumno podía seleccionar más de una opción de dispositivo, en la Tabla 4 se presentan las combinaciones más frecuentes.

Tabla 4. Cinco combinaciones más frecuentes de dispositivos por asignatura.

Asignatura	Combinación de dispositivos				
	Celular Android, Laptop, Computadora de escritorio	Celular Android, Laptop	Celular Android, Computadora de escritorio	Celular iOS, Laptop, Computadora de escritorio, Tableta iOS	Celular iOS, Laptop
Informática Biomédica 1	130	131	76	46	53
Informática Biomédica 2	82	73	48	35	22

Las combinaciones muestran que la mayor parte de la población evaluada de la Facultad de Medicina cuenta con más de un dispositivo. Aun cuando el celular con sistema operativo Android aparece mayoritariamente, combinado con laptop o computadora de escritorio, también se observa la presencia de celular con sistema operativo iOS combinado con laptop o computadora de escritorio.

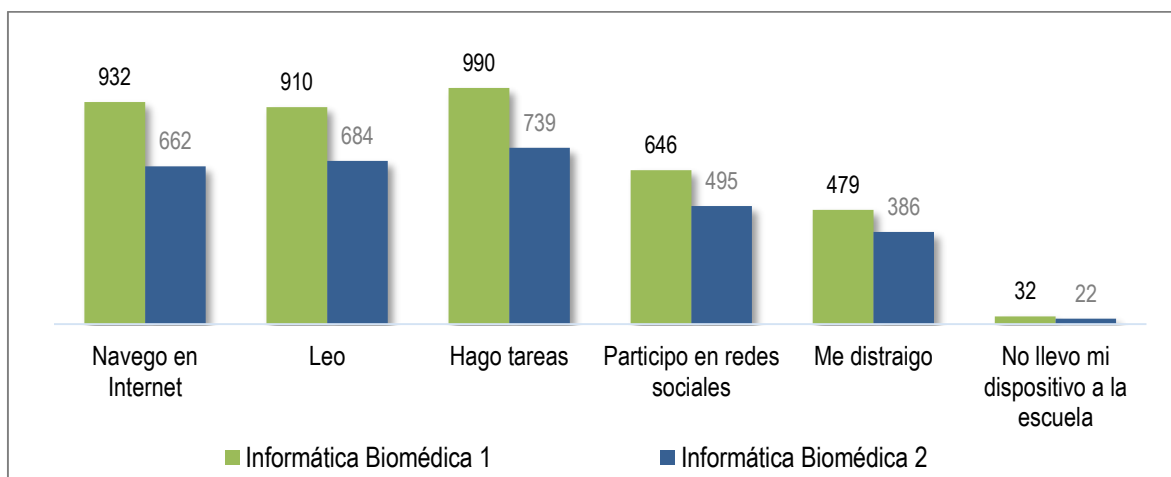
Con respecto a los planes de datos para dispositivos móviles, el nivel de acceso cambia drásticamente (Tabla 5). A pesar de contar con dichos dispositivos, el 35% de los estudiantes no tiene plan de datos y depende del acceso a la red en lugares públicos y en la escuela.

Tabla 5. Plan de datos para móviles por asignatura.

Asignatura	Plan de datos						
	3.5GB o más	De 1 a 3.5 GB	De 500 MB a 1 GB	De 200 a 500 MB	Menos de 200 MB	No tengo plan de datos	No respondió
Informática Biomédica 1	95	185	181	191	141	428	0
Informática Biomédica 2	66	129	130	160	78	312	1
Total	161	314	311	351	219	740	1

A continuación, presentamos las actividades que los alumnos de cada asignatura realizan en la escuela con sus dispositivos (Figura 18). Predominan navegación en Internet, lectura y realización de tareas; son muy pocos alumnos (1%) que evitan llevar sus dispositivos a la escuela.

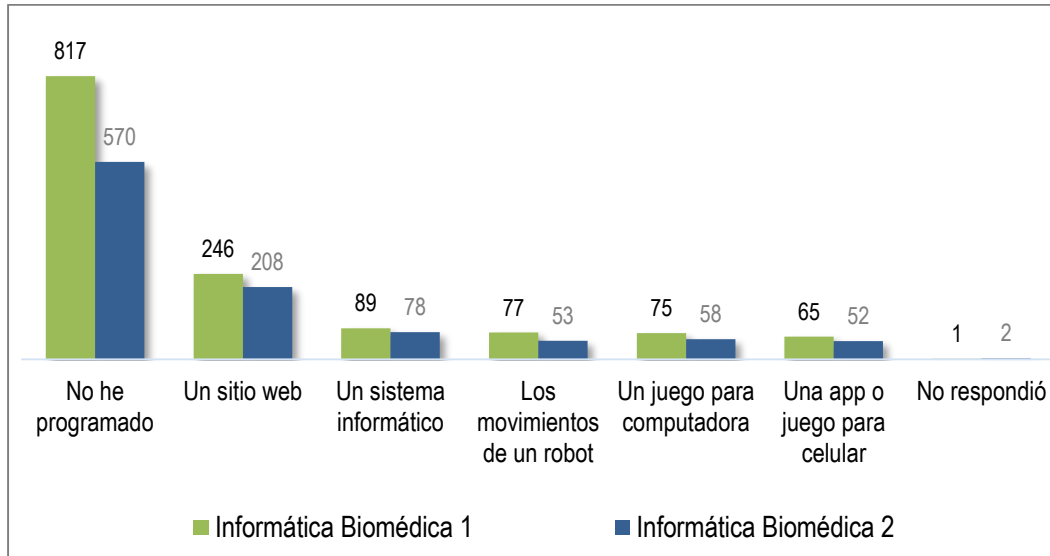
Figura 18. Actividades que con sus dispositivos realizan los alumnos Informática Biomédica.



Nota. La suma de menciones de cada dispositivo es mayor al total de estudiantes ya que podían elegir más de una opción.

Finalmente, en la Figura 19 presentamos la distribución de estudiantes por asignatura que tienen experiencia programando diversos sistemas.

Figura 19. Experiencia en programación de estudiantes de Informática Biomédica.



Nota. La suma de menciones de cada dispositivo es mayor al total de estudiantes ya que podían elegir más de una opción.

En las dos asignaturas, la mayoría de los alumnos que ha programado menciona haber programado sitios web.

c) Nivel de habilidades digitales

Los resultados a nivel Facultad muestran que la mayoría de alumnos obtuvo cinta azul (73%). Este color de cinta es el que abarca calificaciones entre 6 y 8.5, calificaciones aprobatorias mínimas y medias. En la Tabla 6 se puede apreciar la distribución de cintas en cada una de las asignaturas.

Tabla 6. Cintas obtenidas por los estudiantes de cada asignatura.

Asignatura	Cintas							
	Blanca		Naranja		Azul		Negra	
Informática Biomédica 1	1%	12	15%	181	74%	902	10%	126
Informática Biomédica 2	1%	6	18%	162	73%	638	8%	70

Los estudiantes de Informática Biomédica I son quienes obtienen los resultados más altos, aun considerando que el porcentaje de cintas naranjas es un poco mayor (4%) que el logrado en la aplicación de la generación 2017. La hipótesis de que los estudiantes de Informática Biomédica 2 tendrían mejor desempeño se descarta. Probablemente las habilidades digitales desarrolladas en el primer año se enfocan al contenido médico y no promueven un mejor desempeño en habilidades digitales generales. Para profundizar en este tema habría que comparar el contenido de la asignatura con la matriz de habilidades digitales en la que se basa el TICómetro. Esto podría ser una línea de investigación futura.

La distribución de puntos aplicada a cada asignatura (Tabla 7) nos ayuda a corroborar lo anterior.

Tabla 7. Distribución de puntos por rango por asignatura.

Asignatura	Distribución de puntos							
	Rango							
	$x \leq 30$	$30.1 < x \leq 40$	$40.1 < x \leq 50$	$50.1 < x \leq 60$	$60.1 < x \leq 70$	$70.1 < x \leq 80$	$80.1 < x \leq 90$	$90.1 < x \leq 100$
Informática Biomédica 1	1%	1%	3%	12%	27%	35%	19%	2%
Informática Biomédica 2	1%	2%	4%	13%	24%	36%	19%	2%

La mayoría de los estudiantes obtiene calificaciones entre 7 y 8. Destaca el hecho de que en las dos asignaturas hay presencia de cintas negras (calificaciones superiores a 8.5). Sin embargo, el porcentaje es igual cuando se esperaba mayor desempeño en Informática Biomédica 2.

En relación con las cintas obtenidas por género vemos en la Tabla 8 que la distribución de cintas en ambos géneros es similar en las dos asignaturas. Sin embargo, es posible apreciar que los hombres y mujeres de Informática Biomédica I obtienen la mayor cantidad de cintas negras, pero también la mayor cantidad de cintas naranjas.

Tabla 8. Cintas obtenidas por hombres y mujeres en cada asignatura.

Género	Asignatura	Cintas							
		Blanca		Naranja		Azul		Negra	
Hombres	Informática Biomédica 1: 402 (33%)	2%	8	13%	53	71%	285	14%	56
	Informática Biomédica 2: 324 (37%)	1%	4	21.3%	69	69%	224	8.3%	27
Mujeres	Informática Biomédica 1: 819 (67%)	0%	4	16%	128	75%	617	9%	70
	Informática Biomédica 2: 552 (63%)	0%	2	17%	93	75%	414	8%	43

Al comparar la distribución de cintas por bachillerato del que provienen los estudiantes de cada asignatura, observamos que la mayor parte de los estudiantes del sistema procede del bachillerato UNAM. En la Tabla 9 se aprecia la distribución de cintas.

Tabla 9. Cintas y su porcentaje por bachillerato de procedencia con mayor frecuencia en cada asignatura.

Asignatura	Bachillerato de procedencia	Cinta							
		Blanca		Naranja		Azul		Negra	
Informática Biomédica 1	CCH UNAM, Colegio de Ciencias y Humanidades	0%	2	18%	75	75%	304	7%	27
	ENP UNAM, Escuela Nacional Preparatoria	1%	10	13%	98	74%	555	11%	86
	OTRO bachillerato, propedéutico o general o bivalente o tecnológico	0%	0	13%	8	66%	41	21%	13
Informática Biomédica 2	CCH UNAM, Colegio de Ciencias y Humanidades	1%	3	23%	60	70%	179	5%	14
	ENP UNAM, Escuela Nacional Preparatoria	1%	3	17%	94	74%	411	9%	48
	OTRO bachillerato, propedéutico o general o bivalente o tecnológico	0%	0	13%	8	75%	48	13%	8

A continuación, presentamos el perfil de habilidades digitales de los alumnos de cada asignatura. En la Tabla 10 mostramos el color de cinta y el porcentaje de aciertos obtenidos por los estudiantes en cada tema y rubro. El rubro que presenta mayor dificultad se muestra en color naranja (calificaciones menores a 6).

Tabla 10. Perfil de desempeño por asignatura.

Tema y rubro del TICómetro	Generación 2018	
	% de aciertos y color de cinta	
	Informática Biomédica 1	Informática Biomédica 2
1. Procesamiento y administración de la información		
1.1 Características de las computadoras	64%	64%
1.2 Administración de la información	67%	67%
1.3 Procesador de textos	72%	72%
1.4 Hoja de cálculo	63%	63%
1.5 Presentador electrónico	65%	64%
1.6 Medios digitales	58%	61%
	65%	66%
2. Búsqueda, selección y validación de la información		
2.1 Búsqueda de información	82%	81%
2.2 Servicios en línea	78%	75%
	81%	80%

3. Seguridad		
3.1 Del equipo y los datos	64%	59%
3.2 Datos personales	61%	62%
3.3 Navegación segura por Internet	75%	75%
3.4 Dispositivos móviles, correo electr. y redes sociales	77%	76%
	69%	68%
4. Comunicación y colaboración en línea		
4.1 Correo electrónico	66%	62%
4.2 Redes Sociales	69%	65%
4.3 Dispositivos móviles	84%	83%
	73%	70%
Total general	71%	70%

Los resultados generales muestran que los estudiantes evaluados tienen un buen nivel ya que la gran mayoría de cintas son azules. Sin embargo, en Informática Biomédica 1 los estudiantes obtienen una cinta naranja en el rubro de medios digitales y en Informática Biomédica 2 la cinta naranja se presenta en el rubro Seguridad del equipo y de los datos.

Al comparar los resultados con los de la generación 2017 se observa un desempeño general similar (73%), pero en ésta si obtuvieron cintas negras en los rubros Búsquedas de información y Dispositivos móviles para la comunicación y colaboración.

3. Conclusiones

Los resultados de la segunda aplicación del diagnóstico sobre habilidades en el uso de TIC nos permiten contar con información valiosa para la caracterización del perfil de los estudiantes de la Facultad de Medicina de la UNAM en torno al acceso, uso y apropiación de TIC.

En esta aplicación, participaron estudiantes de primer y segundo año de la carrera de Medicina que cursan las asignaturas de Informática Biomédica I y 2. Entre los principales hallazgos queremos destacar el alto nivel de acceso a computadoras e Internet desde casa que manifiestan tener los estudiantes. En la generación 2018, el **97%** de la población que contestó el TICómetro® puede acceder a Internet desde el hogar. El **28%** visita un café Internet al menos una vez a la semana.

La gran mayoría de los estudiantes de Informática Biomédica I y 2 señalaron tener acceso a algún tipo de dispositivo (celular, laptop, computadora de escritorio, tableta, consola de videojuegos). Aun así, es necesario considerar que no todos los estudiantes cuentan con teléfono celular y que solo el 65% puede acceder a Internet desde sus móviles.

Si nos enfocamos a los dispositivos móviles (laptops, tabletas y celulares inteligentes) encontramos **5,214**, más que el total de alumnos evaluados, por lo que podemos interpretar que los estudiantes cuentan con más de un dispositivo móvil que puede conectarse a Internet y que podrían utilizar en la escuela para fines educativos. La laptop es el dispositivo que los estudiantes señalaron mayor frecuencia (1,707), seguido del celular Android (1,454) y en tercer lugar, de la computadora de escritorio (1,310).

En esta aplicación del TICómetro incluimos dos preguntas nuevas relacionadas con el acceso a las TIC. La primera, explora el acceso a Internet desde dispositivos móviles con planes de datos contratados. En este sentido, el 35% de los estudiantes (740) reporta no contar con plan de datos. La segunda pregunta explora el tipo de actividades que realizan los estudiantes con dispositivos de su propiedad en la escuela. Realizar tareas, navegar en Internet y leer son las actividades más frecuentes. Aunque con pocas menciones en términos de porcentaje, hay estudiantes (54) que no llevan sus dispositivos a la escuela.

En esta nueva aplicación del TICómetro los resultados de desempeño son un poco distintos a los de la generación anterior. El desempeño global de la generación 2018, considerando sólo a los estudiantes de Informática Biomédica I, es menor (70%) al de la generación anterior (73%). Esto repercutió en la disminución de cintas azules y en el aumento de cintas naranja (calificaciones entre 3 y 6) que de 1% pasó a 16%.

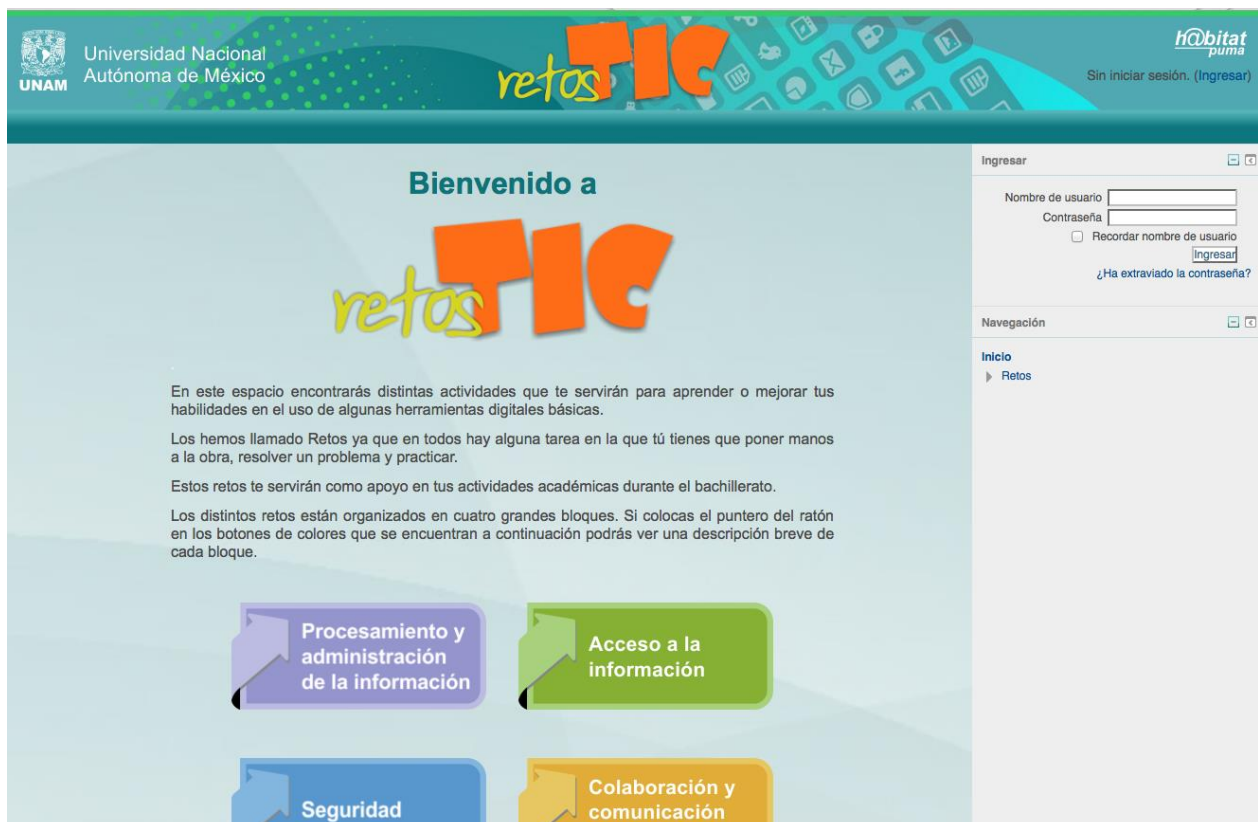
En los cuatro temas evaluados encontramos contenidos y problemas que no pudo resolver más del 30% de la población. Los más destacados, en orden de importancia por la dificultad que presentan, son:

- **Procesamiento y administración de la información:** dificultades para manipular y citar de forma adecuada distintos formatos de imagen, audio y video; escribir y manipular fórmulas en la hoja de cálculo; identificar y configurar las propiedades de diversos equipos de cómputo; usar herramientas avanzadas para la elaboración presentaciones electrónicas.
- **Búsqueda, selección y validación de información:** dificultades para seleccionar y validar diversos servicios en línea.

- **Seguridad:** dificultades para aplicar buenas prácticas de seguridad orientadas a la protección de datos personales.
- **Comunicación y colaboración en línea:** dificultades para usar de forma eficiente el correo electrónico y redes sociales como Facebook y Twitter.

Estos datos nos permiten vislumbrar el tipo de contenidos y habilidades que se pueden abordar en las asignaturas que se imparten en la Facultad de Medicina para formar a los estudiantes como ciudadanos digitales.

A partir de las dificultades identificadas, la Coordinación de Tecnologías para la Educación – h@bitat puma desarrolló un curso de apoyo para que los estudiantes puedan mejorar sus habilidades. Las actividades de este curso están disponibles en la plataforma Moodle en <http://retos.educatic.unam.mx>. Son actividades que pueden realizar los estudiantes de manera autónoma pero también pueden ser utilizadas por los profesores que deseen hacer uso de ellas en sus clases o como actividades extraclase. Los estudiantes de la generación 2018 están dados de alta en la plataforma con su número de cuenta como usuario y también como contraseña. Los profesores que deseen ingresar deben solicitar su cuenta a habitat@unam.mx



La experiencia de aplicación fue muy valiosa en términos de conocer la logística para que estudiantes de dos generaciones respondan un instrumento como el TICómetro®, así como de verificar que es necesario intensificar el trabajo con computadoras para promover el desarrollo de las habilidades digitales que no se desarrollan con el uso de dispositivos móviles.

Para finalizar, nos interesa plantear algunas de las limitaciones de este estudio y las acciones a futuro. En primer lugar, el instrumento está diseñado con 30 preguntas debido a dos razones: 1) la duración que tiene una clase de bachillerato (50 minutos) y 2) la calidad de los equipos de cómputo y la velocidad de la red. Los reactivos diseñados con simuladores (procesador de texto, hoja de cálculo y motor de búsqueda en Internet) no fueron tomados en cuenta para la calificación del diagnóstico ya que tampoco se consideraron en las generaciones anteriores y era necesario poder realizar la comparación de los resultados.

A pesar de las limitaciones señaladas consideramos que el TICómetro® es un instrumento valioso y perfectible que puede ayudar a obtener información necesaria para la definición de estrategias de integración de TIC en la Facultad de Medicina.

Bibliografía

- Matriz de habilidades digitales.* (2016). México, Coordinación de Tecnologías para la Educación- h@bitat puma- DGTIC-UNAM.
- AMIPCI (2016). *12º Estudio sobre los Hábitos de los Usuarios de Internet en México 2016.* Recuperado del sitio de la AMIPCI: https://www.amipci.org.mx/images/Estudio_Habitosdel_Usuario_2016.pdf. Fecha de consulta: 21 de septiembre de 2016.
- Baptista, M., Fernández, C., Hernández, R. (2010). *Metodología de la investigación.* 5º edición. México: McGraw-Hill.
- Bisquerra, R. (2000). *Métodos de investigación educativa: guía práctica.* Barcelona: CEAC.
- CEPAL (2005). *Indicadores clave de las tecnologías de la información y de las comunicaciones.* Recuperado del sitio de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe: <http://www.cepal.org/socinfo/noticias/documentosdetrabajo/7/23117/Indicadores.pdf>. Fecha de consulta: 18 de mayo de 2012.
- Crovi, D. (2010). *Acceso, uso y apropiación de las TIC en comunidades académicas. Diagnóstico en la UNAM.* Plaza y Valdés/UNAM. México.
- Flanagin, A. & Metzger, M. (2011). *Kids and Credibility. An Empirical Examination of Youth, Digital Media Use, and Information Credibility.* MacArthur Foundation Reports on Digital Media and Learning. MIT Press.
- Galindo Cáceres, L. (1998). *Técnicas de investigación en sociedad, cultura y comunicación.* México: Pearson Educación.
- Graue, E. (2015) Plan de Desarrollo Institucional 2015-2019. México, UNAM. Recuperado de <http://www.rector.unam.mx/doctos/PDI-2015-2019.pdf> Fecha de consulta: diciembre de 2016
- Henriquez-Ritchie, P. & Organista Sandoval, J. (2009). *Definición y estimación de tipos y niveles de uso tecnológico: una aproximación a partir de estudiantes de recién ingreso a la universidad.* Revista electrónica de Tecnología educativa, núm. 30. Recuperado de: http://edutec.rediris.es/Revelec2/revelec30/articulos_n30_pdf/Edutec-e30_Henriquez_Organista.pdf. Fecha de consulta: 21 de junio de 2012.
- Herrera Batista, M. (2009). *Disponibilidad, uso y apropiación de las tecnologías por estudiantes universitarios en México: perspectivas para una incorporación innovadora.* Revista Iberoamericana de Educación, Núm. 48/6. Recuperada de: <http://www.rieoei.org/deloslectores/2630Batistav2.pdf>. Fecha de consulta: el 18 de mayo de 2012.
- ICDL Licencia Internacional de Manejo de Computadoras (2007). *Syllabus o Programa de Estudios versión 5.* Recuperado de: <http://www.icdlmexico.org/index.jsp> Fecha de consulta: marzo de 2016.

INEGI (2016). *Estadísticas sobre disponibilidad y uso de tecnología de información y comunicaciones en los Hogares, 2016* / Instituto Nacional de Estadística y Geografía. - México: INEGI, 2016. Recuperado de: www.inegi.org.mx/saladeprensa/boletines/2017/especiales/especiales2017_03_02.pdf Fecha de consulta: junio 2017.

ISTE. International Society of Technology and Education. (2010). Recuperado de: <http://www.iste.org/> Fecha de consulta: marzo 2016.

Kriscautzky, M. (2010). *Las TIC en la enseñanza. Alfabetización digital y formación de profesores*. México, DGTIC-UNAM. Documento de trabajo interno.

Mariscal, J, Gil-García, J. R., Almada, A. (2008). *Políticas de acceso a tecnologías de la información: El caso de e-México*. [Versión electrónica] México: Centro de Investigación y Docencia Económicas. Recuperado de: <http://telecomcide.org/docs/publicaciones/DTAP-215.pdf>. Fecha de consulta: 16 de mayo de 2012.

Narro, J. (2011) *Plan de Desarrollo Institucional 2011-2015* (2011). México, UNAM.

OECD (2011). *PISA 2009 Results: Students On Line Digital Technologies and Performance (Volume VI)*. Recuperado de: http://www.pisa.oecd.org/document/57/0,3746,en_32252351_46584327_48265529_1_1_1_1,00.html#how_to_obtain. Fecha de consulta: noviembre 2011.

Lewis R. A., (2003). *Tests psicológicos y evaluación*. México: Pearson Educación.

SEP. CONOCER. Sistema Nacional de competencias (2012). *Estándares de competencia para el sector educativo. Usuarios de computadora, Internet y correo electrónico*. Recuperado de: <http://www.conocer.gob.mx/index.php/estandaresdecompetencia>. Fecha de consulta: junio de 2012.

SIMCETIC (2013). *Desarrollo de habilidades digitales para el siglo XXI en Chile: ¿Qué dice el SIMCE TIC?* Santiago, LOM Ediciones, 258 p.

Tannenbaum & Katz (2008). *Setting Standards on the Core and Advanced iSkills™ Assessm. ETS, Princeton, NJ*. Recuperado de <http://www.ets.org/iskills/about>. Fecha de consulta: junio de 2011.

Volkow, N., (2006). *La brecha digital, un concepto social con cuatro dimensiones*. Boletín de Política Informática, Núm. 6. Recuperado de: <http://www.inegi.org.mx/inegi/contenidos/espanol/prensa/contenidos/articulos/tecnologia/brecha.pdf>. Fecha de consulta: 18 de mayo de 2012.

Directorio

Universidad Nacional Autónoma de México

Dr. Enrique Graue Wiechers

Rector

Dr. Alberto Ken Oyama Nakagawa

Secretario de Desarrollo Institucional

Dirección General de Cómputo y de Tecnologías de Información y Comunicación

Dr. Felipe Bracho Carpizo

Director General

Dr. Guillermo Rodríguez Abitia

Director de Innovación y Desarrollo Tecnológico

I.Q. Adela Castillejos Salazar

Directora de Docencia en TIC

Dra. Marcela Peñaloza Báez

Directora de Colaboración y Vinculación

Act. José Fabián Romo Zamudio

Director de Sistemas y Servicios Institucionales

M. en C. María de Lourdes Velázquez Pastrana

Directora de Telecomunicaciones

Dra. Marina Kriscautzky Laxague

Coordinadora de Tecnologías para la Educación - h@bitat puma

Mra. María del Carmen Hernández Hernández

Subdirectora de Comunicación e Información

Coordinación del Programa h@bitat puma

Dra. Marina Kriscautzky Laxague

Coordinadora de Tecnologías para la Educación - h@bitat puma

Mtra. María Elizabeth Martínez Sánchez

Jefa del Departamento de Formación académica en uso de TIC

Créditos

Responsables del Informe

Angélica María Ramírez Bedolla
Marina Kriscautzky Laxague

Diseño del TICómetro®

Alejandra Páez Contreras
Angélica María Ramírez Bedolla
Arturo Muñiz Colunga
Gabriela Patricia González Alarcón
Ingrid Marissa Cabrera Zamora
Lissette Zamora Valtierra
Luz María Castañeda de León
María Elizabeth Martínez Sánchez
Marina Kriscautzky Laxague
Patricia Martínez Falcón

Desarrollo de simuladores

Agustín Razo Chávez
Alfredo Alonso Peña
Francisco Isaac Moguel Pedraza
Leonardo Zavala Rodríguez
Mario Alberto Arredondo Guzmán
Aurelio Pedro Vázquez Sánchez
Rubén Getsemany Castro Villanueva

Pruebas de funcionalidad del instrumento y los simuladores

Luz María Castañeda de León

Desarrollo y administración de Moodle

Miguel Zúñiga González

Site, extracción y procesamiento de datos

Angélica María Ramírez Bedolla

Administración de servidores

Pedro Bautista Fernández
Eduardo Vázquez Pérez
José Manuel Lira Pineda
Francisco Javier Noriega Hernández
Oscar Alejandro Luna Cruz

Seguridad de la Información

José Roberto Sánchez Soledad
Demián Roberto García Velázquez
Sergio Anduín Tovar Balderas

Monitoreo de redes

Carlos Alberto Vicente Altamirano
Erika Hernández Valverde
Esteban Roberto Ramírez Fernández
Hugo Rivera Martínez
Marcial Martínez Quinto
Lourdes Jiménez Ramírez

Pruebas de software

Juan Manuel Castillejos Reyes
Cristhian Eder Alavez Barrita
Juan Antonio Chavarría Camacho
Liliana Rangel Cano
Rosalia Rosas Castañeda
Angélica Cruz Villamar

Becarios

Dalia Haydee Camacho Cano
Juan Antonio Barroso Alamilla
Mónica Itzel Magaña Ocampo
Silvia Torres Cervantes

Pre-becarios

Diana Laura Valerio Zuñiga
Perla Carina Antonio Gabriel



Asistente general

Georgina Islas Ortiz

Agradecimientos

A las autoridades de la Facultad de Medicina, UNAM

Dr. Germán Fajardo Dolci
Director de la Facultad de Medicina

Dra. Irene Durante Montiel
Secretaria General

Dra. Esther Mahuina Campos Castolo
Jefa del departamento de Informática Biomédica

Dr. Alejandro Alayola Sansores
Coordinador de Investigación

Ing. Fabián Fernández Saldívar
Coordinador de Enseñanza

Ing. Esteban Arrangóiz Arechavala
Unidad de Sistemas

A los profesores de Informática Biomédica

A los alumnos de la generación 2017-1 y 2018-1

Nuestro más sincero agradecimiento a todos porque con su trabajo, disposición y entusiasmo fue posible aplicar el diagnóstico por segunda ocasión.